



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 101 04 860 C 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 21 D 26/02

⑲ Aktenzeichen: 101 04 860.2-14
⑳ Anmeldetag: 3. 2. 2001
㉑ Offenlegungstag: –
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 2. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**
Arns, Wilhelm, Dipl.-Ing., 33102 Paderborn, DE;
Bobbert, Stefan, Dipl.-Ing., 70178 Stuttgart, DE;
Spehr, Markus, Dipl.-Ing., 33098 Paderborn, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**
DE 197 09 513 A1

⑤④ **Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils aus zwei aufeinanderliegenden Platinen**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils aus zwei aufeinanderliegenden Platinen, welche in einem aus zwei Matrizen bestehenden Innenhochdruckumformwerkzeug mittels fluidischem Innenhochdruck aufgeweitet werden. Um die Herstellung eines faltenfreien Hohlprofils zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß aus der Matrize mit geringerer Tiefe nächstliegenden Platine lokale dem Formraum der Matrize zugewandte Wölbungen während der Aufweitung durch Zusammenwirken des Aufweitdruckes mit in den Formraum einstehenden, vorzugsweise vom Matrizengrund ausgehenden Formelementen bleibend ausgeformt werden und/oder daß aus der der Matrize mit größeren Tiefe nächstliegenden Platine lokale Wölbungen vor dem Aufweitvorgang ausgeformt und während des Aufweitvorganges glattgezogen werden.

DE 101 04 860 C 1

DE 101 04 860 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils aus zwei aufeinanderliegenden Platinen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der DE 197 09 513 A1 bekannt. Dort werden zwei aufeinander liegende Platinen aufgezeigt, die randseitig verschweißt sind. In diesem Zustand werden sie in eine Obermatrize und eine Untermatrize beinhaltenendes Innenhochdruckumformwerkzeug eingelegt und zwischen Niederhaltern an ihrem verschweißten Rand, der nun einen Flansch bildet, eingeklemmt. Anschließend wird ein fluidischer Innenhochdruck zwischen die Platinen eingebracht, durch den diese auseinandergetrieben werden, bis sie sich an die Kontur der Matrizen formgetreu anlegen. Dabei fließt bei einer bestimmten steuerbaren Klemmkraft Platinenmaterial aus dem Flanschbereich in die Matrizen, um starke Blechausdünnungen bzw. Risse zu vermeiden. Die gezeigten Matrizen sind einander spiegelsymmetrisch zur in der Teilungsfuge des Umformwerkzeuges liegenden Ebene ausgebildet.

[0003] Sind die beiden zumindest reibschlüssig miteinander verbundenen Matrizen jedoch nicht spiegelsymmetrisch ausgebildet und ist eine von beiden flacher, d. h. mit im wesentlichen geringerer Matrizentiefe ausgebildet, tritt bei der Aufweitung ein die konturgetreue Ausformung störender Effekt auf. Dadurch, daß in die Matrize geringerer Tiefe das eine Blech zusammen mit dem zweiten Blech, welches in die Matrize mit höherer Tiefe einläuft, nachläuft, entsteht in ersterer ein Überschuß an Material, der sich in einem unkontrollierten Faltenwurf äußert, der sich nicht einebnen läßt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren dahingehend weiterzubilden, daß die Herstellung eines faltenfreien Hohlprofils ermöglicht wird.

[0005] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Aufgrund der in die flachere Matrize hineinstehenden Formelemente und dem fluidischen Aufweitdruck wird das im Vergleich zur der tieferen Matrize zugeordneten Platine überschüssige Platinenmaterial, das normalerweise den Faltenwurf ausbildet, während der Aufweitung zur Ausbildung von Wölbungen zur Verfügung gestellt. Die Ausbildung von Falten wird dadurch verhindert. Des weiteren können alternativ oder zusätzlich schon vor der Innenhochdruckumformung in der Platine, die der tieferen Matrize zugeordnet ist, Wölbungen eingeformt sein. Neben dem Vorteil, daß dadurch das Druckfluid mit geringerem Aufwand und schneller zwischen die beiden Platinen eingeleitet werden kann, besitzt die Platine im Vergleich zur Platine der flacheren Matrize mehr Material im Formraum. Bei der Aufweitung werden die die Wölbungen ausgebeult und die Platine quasi glattgezogen, wobei die größere Tiefe der Matrize hinsichtlich der flacheren Matrize durch das Mehr an Platinenmaterial ausgeglichen wird, so daß beide Platinen an der Stirnseite ihrer Matrize in etwa gleichzeitig zur formgetreuen Anlage kommen. Der Arbeitsprozeß wird dadurch verkürzt, womit neben der höheren Arbeitseffizienz erreicht wird, daß nicht mehr Platinenmaterial als unbedingt notwendig bei der der flacheren Matrize zugeordneten Platine eingebracht wird, so eine Faltenbildung vermieden wird.

[0007] Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung anhand zweier in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend näher erläutert; dabei zeigt:

[0008] Fig. 1 in einem Querschnitt einen nach einem erfindungsgemäßen Verfahren umgeformten Hohlkörper mit

Wölbungen in der in der flacheren Matrize liegenden Platine,

[0009] Fig. 2 in einem Querschnitt einen nach einem erfindungsgemäßen Verfahren in der Umformung begriffenen Hohlkörper mit Wölbungen in der der tieferen Matrize zugeordneten Platine.

[0010] In Fig. 1 ist ein Hohlprofil 1 dargestellt, das aus zwei aufeinanderliegenden Platinen 2 und 3 gebildet ist. Die beiden Platinen 2, 3 können randseitig miteinander verschweißt sein oder reibschlüssig einander kontaktieren, wobei die Steuerung der Preßkraft der zur Herstellungsvorrichtung gehörenden und die Platinen 2, 3 am einen Flansch bildenden Rand 4 einklemmenden Niederhalter 5 und 6 entsprechend ausgelegt sein muß, damit der Einzug des Flansches 4 in den von einer oberen Matrize 7 und einer unteren Matrize 8 eines Innenhochdruckumformwerkzeuges gebildeten Formraum 9 kontrolliert vonstatten geht. Die untere Matrize 8 ist tiefer ausgestaltet als die obere Matrize 7. Um den erwartbaren Faltenwurf durch die Ungleichheit der Matrizentiefe zu vermeiden, weist die obere Matrize 7 an ihrer Stirnseite 10 lokal konvexe Erhebungen 11 auf, die in den Formraum 9 eintreten. Nach Einbringen eines unter Hochdruck stehenden Druckfluides zwischen die Platinen 2 und 3 werden diese auseinandergetrieben, d. h. aufgeweitet und damit ein zweischaliges Hohlprofil 1 erzeugt. An die Erhebungen 11 wird die nächstliegende Platine 2 durch den fluidischen Aufweitdruck angepreßt, wobei aus dem Schalenboden 12 der Platine 2 formentsprechende Wölbungen 13 bleibend ausgeformt werden. Die Platine 2 erhält dadurch eine größere Oberfläche, wodurch sich aus dem Flanschbereich überschüssig nachfließendes Platinenmaterial verteilen kann und damit eine Faltenbildung unterbunden wird. Während der Anlage der Platine 2 an die Stirnseite 10 der Matrize 7 legt sich auch die Platine 3 an die ebene Stirnseite 14 der Matrize 8 konturkonform an. Die Wölbungen 13 können punktuell nach Art von Noppen gestaltet sein oder wie hier in vorteilhafter Weise als rinnenartige Sicken, die für das Hohlprofil 1 Versteifungsrippen bilden. Die entsprechend ausgebildeten Formelemente darstellenden Erhebungen 11 können alternativ zur der gezeigten einstückigen Ausführung auch die Stirnseiten von gesteuert verfahrenbaren Stempeln sein, die, angepaßt an die aufgrund einer Verwendung unterschiedlich tiefer Matrizen 8 von Einzelfall zu Einzelfall unterschiedlich stark auszuwölbende Materialmenge, mehr oder weniger weit in den Formraum 9 hineinstehen.

[0011] Fig. 2 zeigt eine Alternative zur Ausführungsform nach Fig. 1. Abweichend von dieser sind dort in der der Matrize 8 mit größerer Tiefe nächstliegenden Platine 3 lokale Wölbungen 15 vorgeformt. Dies kann in verfahrenstechnisch vorteilhafter Weise durch Pressen oder Walzen und muß vor dem Aufweitvorgang erfolgen. Erst danach werden die Platinen 2 und 3 aufeinandergelegt und in das Umformwerkzeug eingebracht. Die Verwendung eines Prägeverfahrens wäre zwar auch denkbar, jedoch geht dieses Verfahren mit einer Wanddickenverringerung einher, die der Prozeßsicherheit beim fluidischen Aufweiten mit Innenhochdruck abträglich ist. Die Wölbungen 15 sind in ihrer Ausbildung so bemessen, daß das durch sie zusätzlich zur Verfügung gestellte Platinenmaterial bei der Aufweitung den in der flacheren Matrize 7 für die Platine 2 zur Anlage kürzeren Weg kompensiert, so daß beide Platinen 2 und 3 in etwa zur gleichen Zeit zur Anlage an ihren zugeordneten Matrizen 7, 8 gelangen. Die Platine 3 wird dabei während des Aufweitvorganges ausgebeult und glattgezogen. Die Wölbungen 15 sind ebenfalls vorzugsweise durch Sicken gebildet. Um eine möglichst formgetreue Anlage der Platine 3 an der Matrizenkontur zu gewährleisten, ist es förderlich

im wesentlichen in demjenigen Bereich der Platine 3 die Wölbungen 15 auszuformen, der während der aufweitenden Umformung der Stirnseite 14 der Matrize 8 gegenüberliegt.

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils aus zwei aufeinanderliegenden Platinen, welche in einem aus zwei Matrizen bestehenden Innenhochdruckumformwerkzeug mittels fluidischem Innenhochdruck 10 aufgeweitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus der der Matrize (7) mit geringerer Tiefe nächstliegenden Platine (2) lokale dem Formraum (9) des Umformwerkzeuges zugewandte Wölbungen (13) während der Aufweitung durch Zusammenwirken des 15 Aufweitdruckes mit in den Formraum (9) entstehenden, vorzugsweise von der Stirnseite (10) der Matrize (7) ausgehenden Formelementen (11) bleibend ausgeformt werden und/oder daß aus der der Matrize (8) mit größeren Tiefe nächst- 20 liegenden Platine (3) lokale Wölbungen (15) vor dem Aufweitvorgang ausgeformt und während des Aufweitvorganges glattgezogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wölbungen (13, 15) durch Sicken gebildet 25 werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle des Erzeugens von Wölbungen (15) bei der der Matrize (8) mit größeren Tiefe nächstliegenden Platine (3) die Wölbungen (15) 30 im wesentlichen in demjenigen Bereich der Platine (3) ausgeformt werden, der während der aufweitenden Umformung der Stirnseite (14) der Matrizen (8) gegenüberliegt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da- 35 durch gekennzeichnet, daß im Falle des Erzeugens von Wölbungen (15) bei der der Matrize (8) mit größeren Tiefe nächstliegenden Platine (3) die Ausformung der Wölbungen (15) durch Pressen oder Walzen erfolgt.

40

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

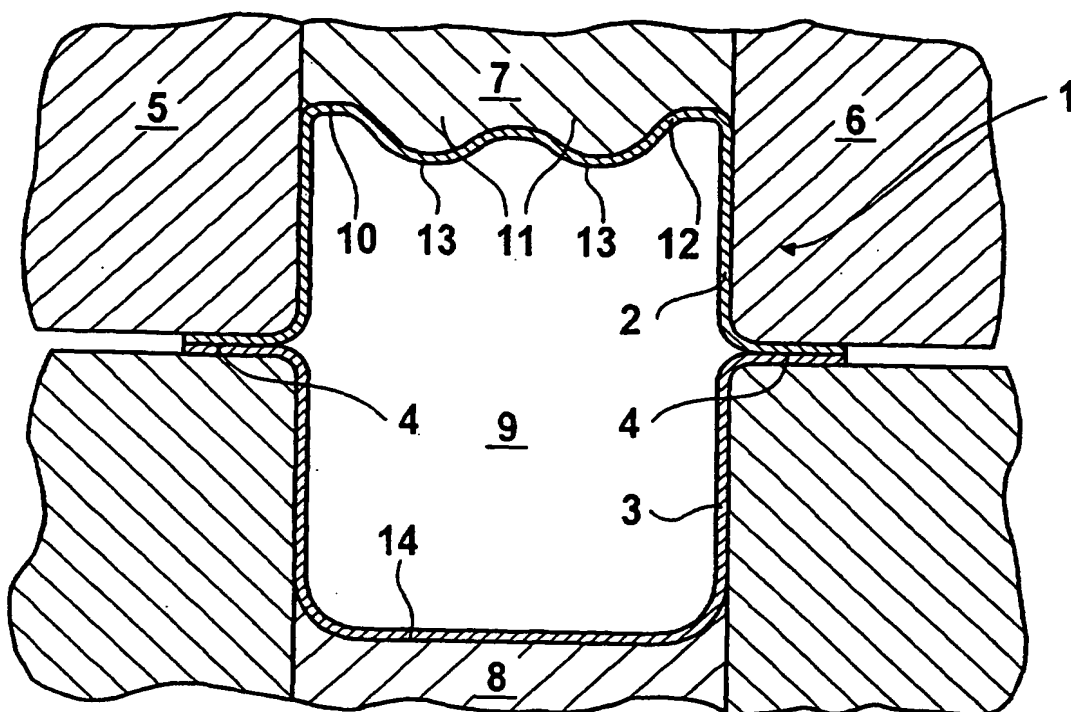


Fig. 1

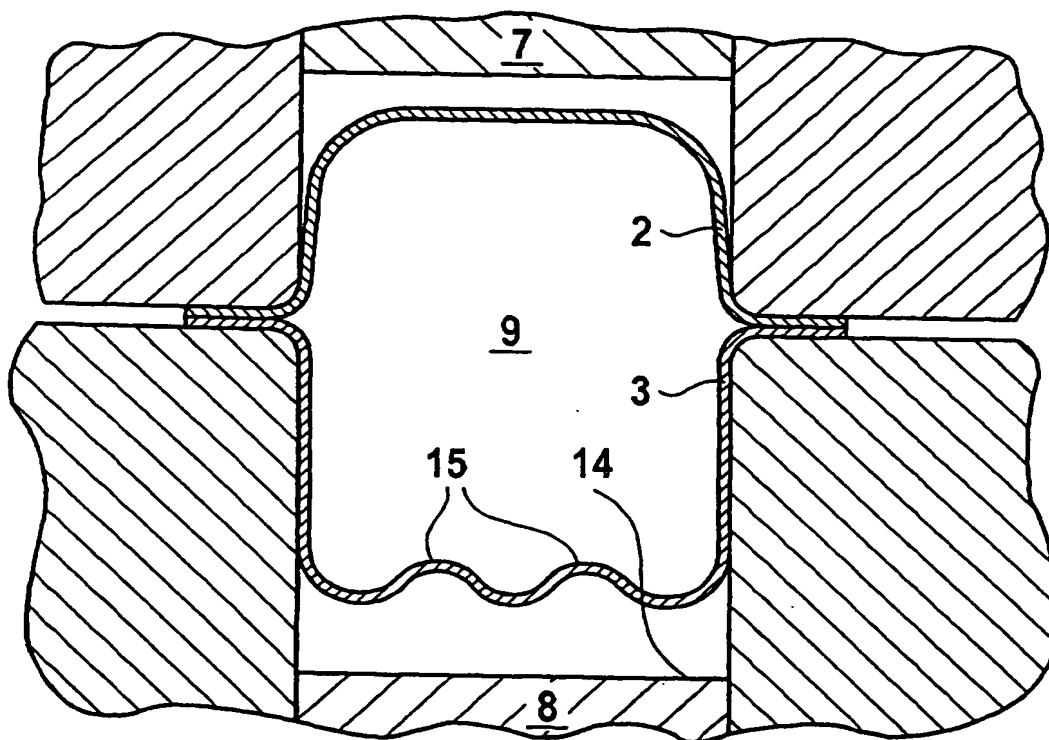


Fig. 2